



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 070 290** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) МПК<sup>6</sup> **E 21 B 47/00, 49/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 92008219/03, 25.11.1992

(46) Дата публикации: 10.12.1996

(56) Ссылки: 1. Авторское свидетельство СССР N 163557, кл. E 21B 49/00, 1963. 2. Авторское свидетельство СССР N 670023, кл. E 21B 49/00, 1979. 3. Авторское свидетельство СССР N 972076, кл. E 21B 49/00, 1984. 4. Авторское свидетельство СССР N 630410, кл. E 21B 49/00, 1978.

(71) Заявитель:  
Научно-производственная фирма "Геофизика"

(72) Изобретатель: Ситдыков Г.А.,  
Золотов Б.В.

(73) Патентообладатель:  
Научно-производственная фирма "Геофизика"

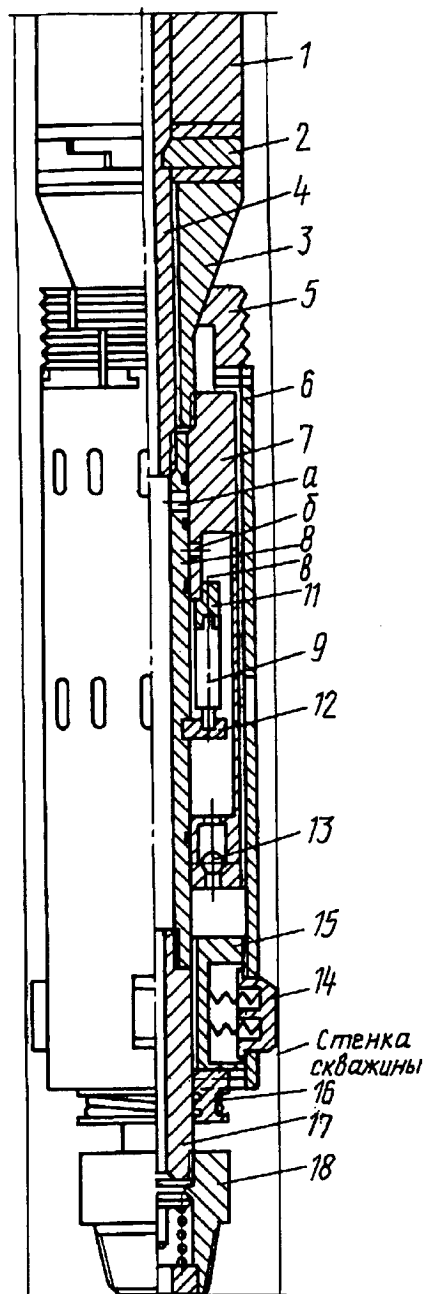
**(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН**

(57) Реферат:

(57) Назначение: изобретение относится к нефтяной промышленности и предназначено для исследования пластов, вскрытых скважиной. Сущность изобретения: устройство содержит замкнутую пробоотборную камеру под уплотнительной втулкой пакера между гильзой и штоком. В гильзе и штоке выполнены радиальные отверстия, сообщающиеся в период притока при посадке инструмента и разобщающиеся при натяжении инструмента от собственного веса. Внизу пробоотборной камеры расположен запорный клапан. Внутри пробоотборной камеры размещен блок микроотборников, забирающих пробу в промежутках между поршнями цилиндра при натяжении инструмента. Якорь пакера снабжен фиксатором в виде разрезанной на секторы гайки. Секторы охвачены стяжной пружиной. Внутренняя упорная резьба гайки взаимодействует с ответной резьбой на нижнем конце штока. 2 з.п. ф-лы. 4 ил.

RU 2 070 290 C1

RU 2 070 290 C1



Фиг. 1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 070 290** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) Int. Cl.<sup>6</sup> **E 21 B 47/00, 49/00**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 92008219/03, 25.11.1992

(46) Date of publication: 10.12.1996

(71) Applicant:  
Nauchno-proizvodstvennaja firma "Geofizika"

(72) Inventor: Sitdykov G.A.,  
Zolotov B.V.

(73) Proprietor:  
Nauchno-proizvodstvennaja firma "Geofizika"

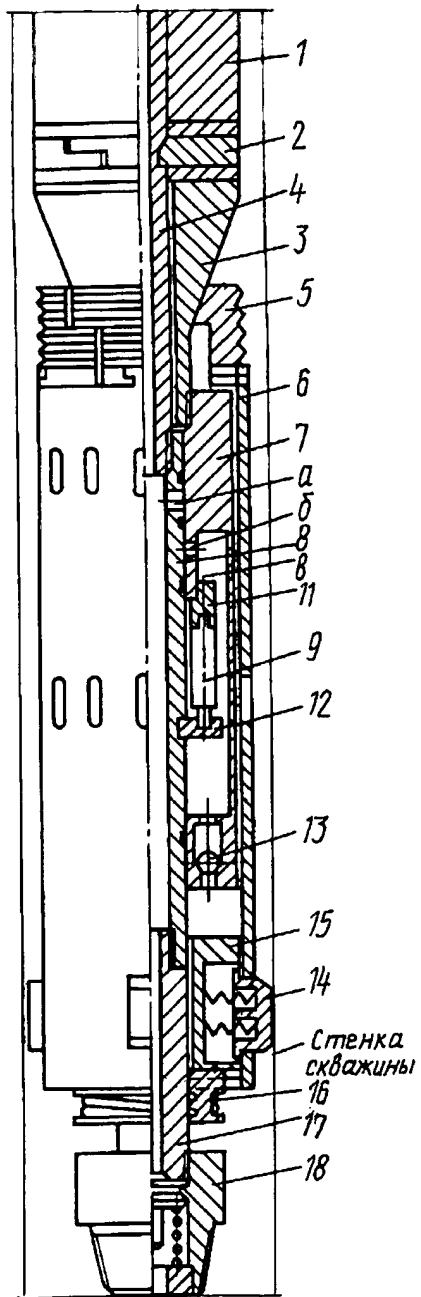
(54) **WELL TESTER**

(57) Abstract:

FIELD: oil producing industry; applicable in testing formations drilled-in by well.  
SUBSTANCE: well tester has closed sample-taking chamber under sealing bushing of the packer between sleeve and rod. Sleeve and rod have radial holes communicating during inflow when device is landed and disconnecting when tester is tensioned by its own mass. Shutoff valve is located under the sample-taking chamber. Sample-taking chamber accommodates unit of micro-sampling members taking samples in intervals between cylinder pistons when tester is tensioned. Packer anchor has retainer in form of nut split into sectors. Sectors are embraced with steel spring. Internal buttress thread of the nut is engageable with mating thread on the rod lower end. EFFECT: higher efficiency. 3 cl, 4 dwg

RU 2 070 290 C1

RU 2 070 290 C1



Фиг. 1

Известно устройство для использования в нефтяной промышленности, а именно для исследования пластов, вскрытых скважиной.

Известно устройство для испытания пластов в котором пробоотборник смонтирован совместно с испытателем и состоит из корпуса, внутри которого размещены контейнер с запорными клапанами и устройство для направления потока жидкости. Это устройство обеспечивает отбор пробы в заданный момент времени. Недостатком такого технического решения является неизбежная потеря пробы во время подпакерной циркуляции [1]

Известно устройство для испытания пласта в котором пробоотборные камеры размещены на наружной поверхности штока, между запорными и уравнительными клапанами. При этом нижняя часть пробоотборных камер сообщена с внутренней полостью труб выше запорного клапана [2]

Известен глубинный пробоотборник в котором датчик наличия пробы выполнен в виде пучка капилляров [3]

Недостатками этих устройств являются низкая надежность конструкции, приводящая к разрушению пробоотборных камер или капилляров, а также трудность визуального анализа качества пробы.

Устройство, принятое за прототип [4] содержит полый шток с радиальными каналами, закрытый снизу подпружиненным клапаном, соединенным с полым штоком, гильзу, надетую на шток и взаимодействующую с выступами клапана при ее осевых перемещениях. В этом устройстве полость между клапаном и штоком служит пробоотборной камерой. Данное устройство позволяет производить отбор пробы пластового флюида посредством спуска прибора на кабеле, но не обеспечивает автономного отбора пробы в конце этапа восстановления давления.

Кроме того, указанные аналоги и прототип не обеспечивают сохранность пробы при промывке ниже пакера, что необходимо при проведении работ в сложных геолого-технических условиях.

Целью изобретения является повышение надежности отбора пробы при сохранении возможности промывки под пакером в осложненных геолого-технических условиях, устранение указанных недостатков, а именно:

обеспечение автономного отбора пластового флюида в конце этапа восстановления давления при сохранении возможности промывки под пакером;

обеспечение надежности конструкции пробоотборных камер;

обеспечение возможности применения пластоиспытательного инструмента в сложных геолого-технических условиях (в горизонтальных и глубоких скважинах).

Поставленная цель достигается тем, что устройство для исследования скважин, включающее полый шток с радиальными каналами, закрытый снизу подпружиненным клапаном, соединенным с полым штоком, гильзу, надетую на шток и взаимодействующую с выступами клапана, дополнительно снабжено шариковым клапаном, размещенным в нижнем торце гильзы, на боковой поверхности которой выполнена кольцевая проточка таким

образом, что кольцевая проточка и наружная поверхность полого штока образуют пробоотборную камеру; дополнительно устройство снабжено набором микропробоотборников, каждый из которых выполнен в виде поршневой пары, состоящей из цилиндра, жестко связанного с гильзой, и поршня на полом штоке, связанного со штоком пакера, при этом микропробоотборники размещены в пробоотборной камере вдоль продольной оси устройства, а якорь пакера снабжен фиксирующей гайкой, разрезанной вдоль продольной оси на секторы, охваченные стяжной пружиной, с внутренней резьбой, взаимодействующей с ответной резьбой на нижнем штоке.

Предлагаемое устройство для исследования скважин по сравнению с прототипом имеет следующие преимущества:

в устройстве-прототипе пробоотборная камера представляет собой полость, образованную поверхностями клапана, полого штока и гильзы. Предлагаемое устройство наряду с такой же камерой снабжено дополнительной пробоотборной камерой с размещенными в ней микропробоотборниками. Это обеспечивает возможность отбора пробы в конце восстановления давления, гарантируя при этом сохранность пробы в случае внешних динамических воздействий (ударов, разрушения пробоотборной камеры и т.п.);

байонетный замок для фиксации якоря у прототипа в данном случае заменен фиксирующей гайкой, разрезанной вдоль продольной оси на секторы, схваченные стяжной пружиной, с внутренней резьбой. Винтовая пара муфта-шток обеспечивает надежную фиксацию якоря пакера относительно штока.

Данное техническое решение позволяет упростить компоновку устройства в целом, обеспечив при этом надежность его конструкции. Кроме того, данное техническое решение позволяет значительно сократить его длину. Таким образом, данное устройство позволяет сократить затраты на изготовление, т.к. устройство имеет меньшую металлоемкость по сравнению с прототипом. Более простая конструкция, ее высокая надежность в эксплуатации и малые размеры позволяют проводить исследования пластов в наиболее сложных геолого-технических условиях, в глубоких и горизонтальных скважинах, что актуально в настоящее время.

На фиг. 1 представлено устройство в транспортном положении; на фиг.2 то же, после пакерования в положении притока; на фиг.3 участок А на фиг.1,2; на фиг.4 сечение Б-Б на фиг.3.

В устройстве для исследования скважин уплотнительная резиновая втулка пакера 1, плашки 2 узла металлического перекрытия и упорный конус 3 смонтированы на верхнем штоке 4. Снаружи конуса 3 расположены взаимно перекрывающиеся упорные плашки 5, которые своими нижними концами посредством Т-образного паза сопряжены с толкателем 6. Конус 3 жестко связан с гильзой 7, которая своей внутренней цилиндрической поверхностью сопряжена с наружной поверхностью полого штока 8 и уплотнена резиновыми кольцами (на фиг. не показаны). Гильза 7 имеет радиальные

отверстия "а", а полый шток 8 отверстия "б". Проточка в гильзе 7 и наружная поверхность полого штока 8 образуют кольцевую пробоотборную камеру "в", внутри которой расположен ряд микропробоотборников 9. Каждый из микропробоотборников 9 представляет собой поршневую пару, состоящую из полого цилиндра, внутри которого на общем штоке расположен поршень 10 с параллельными кольцевыми проточками на поверхности, образующими с внутренней поверхностью цилиндра микропробоотборные камеры "г". Цилиндры микропробоотборников 9 посредством гайки 11 жестко связаны с полым штоком 8, а поршни 10 с пятой 12. В нижней части гильзы 7 установлен шариковый подпружиненный клапан 13. Подпружиненные планки 14, контактирующие со стенками скважины, вставлены в обойму 15. Обойма 15 связана Т-образным соединением с секторами фиксирующей гайки 16. Гайка 16 разрезана вдоль продольной оси на секторы, схваченные стяжной пружиной (на фиг. не показано), и имеет внутреннюю трапецеидальную упорную резьбу, взаимодействующую с ответной резьбой нижнего штока 17. Пакер 1 ниже уплотнительной втулки оканчивается обратным клапаном 18.

Устройство работает следующим образом. При спуске (подъеме) в скважину (фиг. 1) система штоков через упорную резьбу и гайку 16 перемещают якорь пакера 1 по стволу, а соответственно и толкатель 6, упорные плашки 5, конус 3. Отверстия "а" в гильзе 7 и "б" в полом штоке 8 при этом разобщены, кольцевая пробоотборная камера "в" отделена от внутритрубного пространства. Благодаря обратному клапану 18 колонна труб остается порожней.

Для пакерования необходимо провернуть инструмент на число оборотов не менее числа ниток упорной резьбы на гайке 16 с одновременной посадкой, в результате чего гайка 16 свинчивается с резьбового участка нижнего штока 17 на его гладкую часть. Якорь пакера 1 за счет сил трения планок 14 о стенки скважины удерживается в стволе. При перемещении системы штоков вниз толкатель 6 выталкивает упорные плашки 5 по конусу 3 вверх до заклинивания, что обеспечивает упор всего инструмента в стенки скважины. После упора под воздействием веса колонны происходит дальнейшее нагружение труб и сжатие втулки пакера 1, герметизация подпакерного пространства и относительное перемещение полого штока 8 и гильзы 7 до совмещения отверстий "а" и "б". Жидкость из подпакерного пространства через окна в толкателе 6, шариковый клапан 13 и пробоотборную камеру "в" проникает в трубы (фиг.2). Кроме того, при относительном перемещении гильзы 7 и полого штока 8 система поршней 10 выдвигается из цилиндров 9 в зону кольцевой пробоотборной камеры "в". Для получения закрытого периода испытания производится натяжка инструмента до собственного веса, при этом срыв пакера 1 не происходит из-за остаточного перепада давления под и над пакером 1.

После натяжения вся система возвращается в исходное положение, при этом пробоотборная камера "в" изолируется

от внутреннего пространства, а система поршней 10 втягивается в цилиндры 9, а микропробоотборные камеры "г" в свою очередь изолируются от кольцевой камеры "в". Таким образом, отобранная проба в камерах "г" остается под давлением, равным давлению в конце периода притока, а давление в кольцевой камере "в" восстанавливается вместе с давлением в подпакерном пространстве в течение всего закрытого периода испытания. При подъеме инструмента камера "в" изолирована от затрубного пространства благодаря клапану 13.

Работа якоря при натяжении инструмента осуществляется следующим образом.

Нижний шток 17 движется вверх и своим резьбовым участком входит в гайку 16 благодаря возможности ее секторов перемещаться в радиальном направлении, преодолевая усилие пружины. По окончании работ по испытанию существует возможность промыть инструмент через обратный клапан 13. При этом отобранные пробы во всех пробоотборных камерах сохраняются.

После подъема на поверхность с помощью разрядного устройства через шариковый клапан 13 осуществляется вскрытие и перекачка пробы из камеры "в" в переносной контейнер, после чего производится частичная разборка и извлечение пробы из камер "г".

При проведении работ с предлагаемым устройством для исследования скважин упрощается компоновка ИПТ, не требуется применение клапанов над пакером, упрощается управление инструментом в скважине, обслуживание его при сборке-разборке, проведение операций в скважине. В предложенной конструкции исключается преждевременное пакерование при спуске, что актуально при исследовании наклонных, осложненных и условно-горизонтальных скважин.

#### Формула изобретения:

1. Устройство для исследования скважин, содержащее пакер с уплотнительной втулкой и якорем, полый шток с радиальными каналами, закрытый снизу подпружиненным клапаном, соединенным с полым штоком, гильзу, надетую на шток с возможностью взаимодействия с выступами клапана, отличающееся тем, что оно снабжено шариковым клапаном, размещенным в нижнем торце гильзы, а на боковой ее поверхности выполнена кольцевая проточка, которая вместе с наружной поверхностью полого штока образует пробоотборную камеру.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что оно снабжено набором микропробоотборников, каждый из которых выполнен в виде поршневой пары, состоящей из цилиндра, жестко связанного с гильзой, и поршня на полом штоке, связанного со штоком напора, при этом микропробоотборники размещены в пробоотборной камере вдоль продольной оси устройства.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что пакер выполнен с фиксирующей гайкой, разрезанной вдоль продольной оси на секторы, схваченные стяжной пружиной и имеющей внутреннюю резьбу для взаимодействия с ответной резьбой,

выполненной на нижнем конце штока.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

RU 2070290 C1

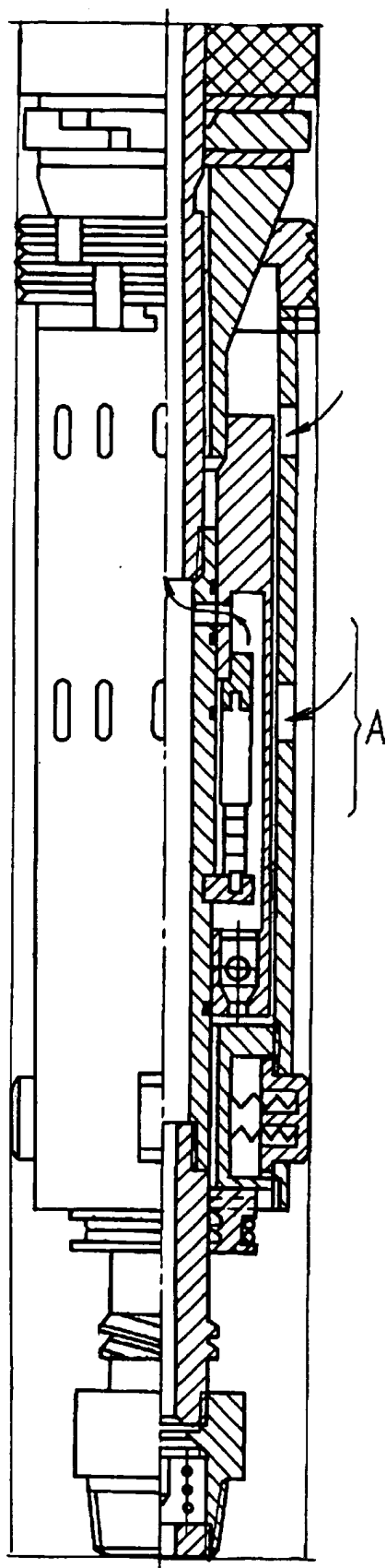
RU 2070290 C1

RU 2070290 C1

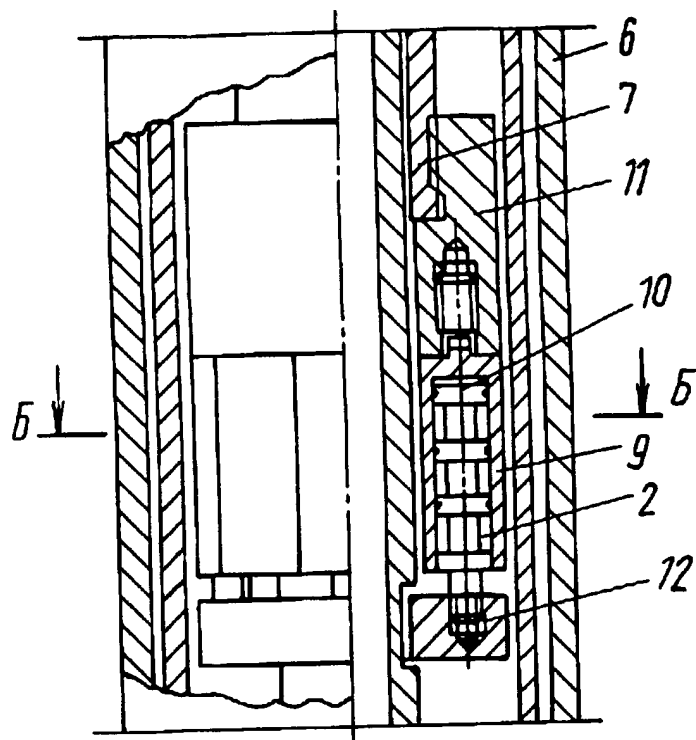
RU 2070290 C1



Стенка  
скважины

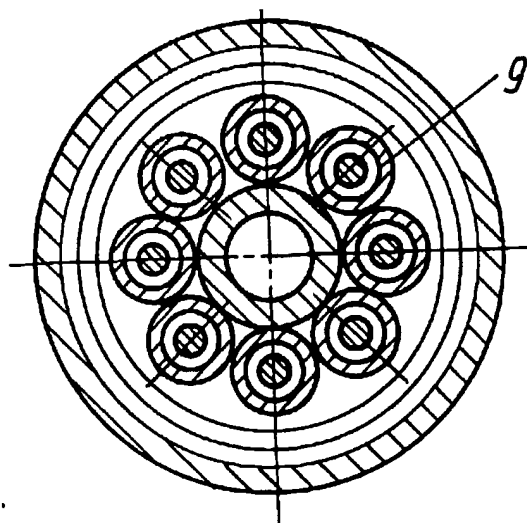


Фиг. 2



Фиг.3

B-B



Фиг.4